



Alerta temprana de inundaciones en zonas urbanas dentro del proyecto CENTAUR

Integración de datos meteorológicos, hidrológicos, topográficos, de cobertura terrestre y aeroespaciales para el cálculo de indicadores e índice de alerta temprana

N.º del tema de las jornadas: Nº5. Aplicaciones multidisciplinares de las IDE y la información geográfica

Resumen:

El cambio climático está aumentando el número de desastres relacionados con condiciones meteorológicas y climáticas extremas. Las inundaciones son el tipo de desastre más común en todo el mundo, representando el 44% del total de eventos registrados en los últimos años¹.

El proyecto **CENTAUR** (*Copernicus ENhanced Tools for Anticipative response to climate change in the emergency and secURity domain*; <https://centaur-horizon.eu/>), del programa *Horizonte Europa*, aborda los desafíos sociales derivados de las amenazas del cambio climático mediante el desarrollo y demostración de nuevos productos para los Servicios de Emergencias (<https://www.copernicus.eu/en/copernicus-services/emergency>) y de Seguridad (<https://www.copernicus.eu/en/copernicus-services/security>) del programa *Copernicus* de la Unión Europea. La siguiente ilustración muestra los objetivos del proyecto en los dos ámbitos de aplicación.

OBJETIVOS POR ÁMBITO DE APLICACIÓN

 	<ul style="list-style-type: none">▪ Desarrollar e incluir un prototipo de capa de inundación urbana en el European Flood Awareness System (EFAS)▪ Integrar productos y servicios mejorados para el mapeo de inundaciones urbanas en la cartera de mapas de CEMS.▪ Mejorar la alerta temprana
 	<ul style="list-style-type: none">▪ Integrar nuevos índices de vulnerabilidad y fragilidad en la cartera de CSS-SESA▪ Mejorar la alerta temprana y servicios proactivos de geo inteligencia para la vigilancia de los primeros signos de malestar social, movimientos de población y conflictos relacionados con la seguridad alimentaria e hídrica.

Este trabajo pretende dar a conocer el proyecto CENTAUR, así como uno de los productos desarrollados para el Servicio de Emergencias, el **sistema de alerta temprana de inundaciones en zonas urbanas (Urban Flood, UF)**. Este sistema supone una mejora respecto al ya existente en dicho

¹ UNDRR, 2020. [The human cost of disasters: an overview of the last 20 years \(2000-2019\)](#), Pag. 9

servicio.

El modelo conceptual para su obtención incluye **datos** de partida, **indicadores** e **índices** como componentes clave para la previsión, detección y el seguimiento de inundaciones urbanas. El enfoque metodológico consiste en: (1) utilizar **datos** geoespaciales, meteorológicos, hidrológicos, topográficos, etc., (2) calcular **indicadores** que describen y caracterizan las inundaciones urbanas, y (3) calcular el **índice de pronóstico de alerta temprana ante inundaciones urbanas**.

Se han utilizado **datos** de precipitación en 24h predichos y registrados históricamente, datos hidrográficos e hidrológicos, de usos/cobertura del suelo, e imágenes de satélite y datos LiDAR para caracterizar el área de estudio y para el cálculo de indicadores.

Los **3 indicadores** generados son: (1) **UF-ID-1** = Mapa estático de precipitación máxima en 24h para 3 períodos de retorno (10, 20 y 50 años); (2) **UF-ID-2** = Mapa de pronóstico de periodos de retorno basado en *Machine Learning*. La predicción de lluvia (con hasta tres días de anticipación) se compara con el dato de lluvia asociado a cada período de retorno definido en UF-ID-1 y se le asigna una categoría de período de retorno; y (3) **UF-ID-3**: Mapa de extensión de la inundación y de calado, de alta resolución espacial ($\leq 10\text{m}$), para los 3 períodos de retorno.

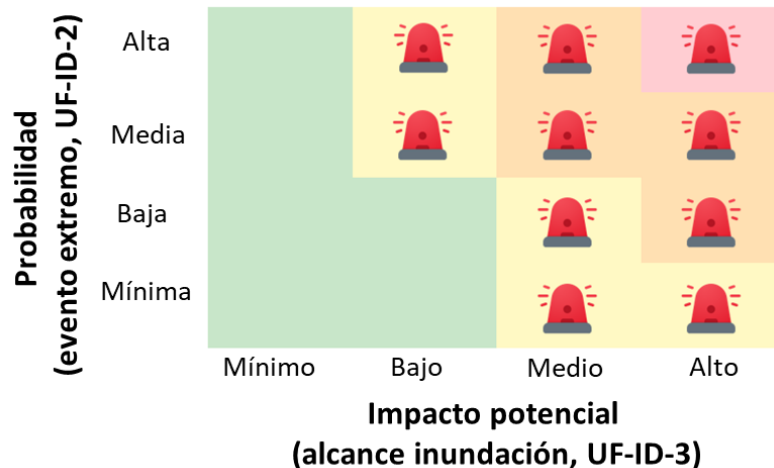
CENTAUR realizará una **validación** de dichos indicadores para mejorar el modelo de su estimación, y, en definitiva, el índice de alerta temprana.

El **índice de pronóstico de alerta temprana ante inundaciones urbanas** se obtiene siguiendo un enfoque de "matriz de riesgo" (ver figura más adelante), adaptándolo para centrarse principalmente en evaluar la severidad (probabilidad de eventos extremos) y el alcance/extensión de posibles inundaciones (definidos respectivamente por UF-ID-2 y UF-ID-3). El índice se ha obtenido considerando (1) la probabilidad de que un evento extremo ocurra en las próximas 48h (determinada por UF-ID-2), expresada en términos de periodos de retorno, que luego se categoriza como mínima, baja, media, y alta, en base a datos históricos, según UF-ID-1; y (2) el impacto potencial, considerado como extensión/alcance de la inundación potencial (determinado por UF-ID-3). Este impacto se categoriza también como mínimo, bajo, medio y alto. El índice de pronóstico de alerta temprana se categoriza, mediante colores, en mínimo (verde), amarillo (bajo), medio (naranja) y alto (rosa) (ver figura).

La alerta temprana se activa cuando (1) la probabilidad de que se produzcan precipitaciones extremas (UF-ID-2) alcanza un nivel medio, incluso si el impacto potencial se evalúa como bajo (lo que indica una alta probabilidad de que ocurra con un potencial de daño limitado) y (2) el impacto potencial



(UF-ID-3) es al menos medio, independientemente de la probabilidad del evento de precipitación (lo que implica una probabilidad baja pero un potencial de daño significativo).



Matriz utilizada para obtener el índice de pronóstico de alerta temprana.

En un futuro se espera mejorar el modelo integrando datos de exposición y vulnerabilidad para mejorar la estimación de impacto potencial.

Este sistema de alerta temprana conlleva un monitoreo global continuo para detectar eventos potencialmente peligrosos. Una vez se activa la alerta, se inicia una monitorización más detallada de la zona en peligro.

Los productos desarrollados por el proyecto CENTAUR tratan de mejorar la conciencia situacional, la previsión y la capacidad de respuesta temprana relacionadas con las inundaciones urbanas y la inseguridad hídrica y alimentaria, incluido su impacto potencial en poblaciones y activos expuestos y vulnerables.

Palabras claves

Inundación urbana, alerta temprana, lluvia, datos, indicadores, índice, Zaragoza, río Ebro

Autores

Raquel Ciriza

rciriza@tracasa.es

Tracasa Global, 31621 Sarriguren (Navarra)

Gabriel Lazazzara

lazzara@spacetec.partners

SpaceTec Partners

Raquel Gastesi

rgastesi@tracasa.es

Tracasa Global, 31621 Sarriguren

Annamaria Luongo

luongo@spacetec.partners

SpaceTec Partners